



(10) DE 102 61 624 A1 2004.07.08

Offenlegungsschrift

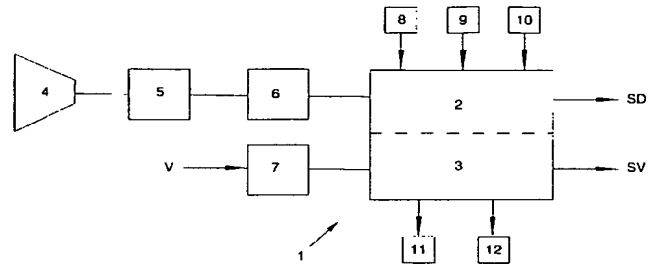
(51) Int Cl.⁷: **B60K 31/00**
G08G 1/16, B60K 28/10, G01P 3/50

DE 101 45 915 A1
DE 100 47 048 A1
DE 43 05 737 A1
DE 42 09 060 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Geschwindigkeits-und Abstandsregelung**

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zum Einstellen einer Sollgeschwindigkeit bzw. eines Soll-Folgeabstandes eines eine aktivierte automatische Geschwindigkeitsregelung und/oder aktivierte Abstandsregelung aufweisenden Kraftfahrzeugs weist die folgenden Schritte auf: Bestimmen, ob über einen vorgegebenen Zeitraum die Fahrgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs innerhalb eines vorgegebenen Geschwindigkeits-Toleranzbereichs konstant ist oder ob die Gaspedalstellung innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs konstant ist bzw. ob der Folgeabstand des Kraftfahrzeugs innerhalb eines Abstands-Toleranzbereichs konstant ist, Übernehmen des mittleren Folgeabstandes als Soll-Folgeabstand der Abstandsregelungsanlage, wenn die Gaspedalstellung verringert wird, bzw. Übernehmen der mittleren Fahrgeschwindigkeit als Sollgeschwindigkeit der Geschwindigkeitsregelungsanlage, wenn die Gaspedalstellung verringert wird, und Einrasten der Geschwindigkeitsregelung auf die Sollgeschwindigkeit bzw. der Abstandsregelung auf den Soll-Abstand.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Regelung der Geschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs und/oder des Abstands eines Kraftfahrzeugs zu einem vorherfahrenden Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff der Verfahrensansprüche 1 und 6 bzw. des Vorrichtungsanspruchs 12.

[0002] Systeme und Verfahren zur Regelung des Abstands zu einem vorherfahrenden Fahrzeug sind unter dem Begriff automatische Distanzregelung, kurz ADAS, und diejenigen zur Regelung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs sind unter dem Begriff Geschwindigkeits-Regelungsanlage, kurz GRA, bekannt. Beide Regelungen sind in sogenannten Adaptive-Cruise-Control-Systemen, kurz ACC-Systemen, realisiert und sind beispielsweise in Fahrerassistenzsystemen zu finden.

[0003] Eine bekannte Bedienung eines derartigen Geschwindigkeits-Regelungssystems ist beispielsweise in DE 43 38 098 C2 beschrieben. Die Bedienung des Geschwindigkeits-Regelungssystems erfolgt über einen in der Nähe des Lenkrades angeordneten Hebel, der in drei Ebenen beweglich ist, so daß über eine entsprechende Bewegung des Hebels die gewünschte Funktion des Regelungssystems angesteuert wird.

[0004] Bei anderen aus der DE 100 10 747 A1 bekannten Geschwindigkeits-Regelungssystemen erfolgt die Bedienung durch ein Multifunktions-Bedienelement, das im Lenkrad angeordnet ist. Über eine Mehrzahl von als Tastschaltern, Wippschalter und Rändelrad ausgelegten Bedienelementen erfolgt die Einstellung und Änderung der Sollgeschwindigkeit, der Folgezeit zum vorherfahrenden Fahrzeug, sowie das Aktivieren und Deaktivieren der Geschwindigkeits- und/oder Abstandsregelung. Weitere Funktionen können über die Bedienelemente bewirkt werden.

[0005] Nachteilig bei den bisherigen Lösungen der Bedienung eines Geschwindigkeits- und/oder Abstandsregelungssystems ist deren komplexe Bedienbarkeit, die vom Fahrer erst erlernt werden muß und während des Fahrens den Fahrer unter Umständen ablenkt.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Bedienbarkeit eines Fahrerassistenzsystems zur Geschwindigkeits- und/oder Abstandsregelung zu vereinfachen.

[0007] Die Aufgabe wird durch erfindungsgemäß durch das Verfahren zur Einstellung einer Sollgeschwindigkeit nach Anspruch 1, ein Verfahren zur Einstellung eines Folgeabstandes nach Anspruch 6 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 14 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen des Verfahrens sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Einstellen einer Sollgeschwindigkeit eines aktivierten automatischen Geschwindigkeitsregelung aufweisen-

den Kraftfahrzeugs weist die folgenden Schritte auf:

- a) Bestimmen, ob über einen vorgegebenen Zeitraum die Fahrgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs innerhalb eines vorgegebenen Geschwindigkeits-Toleranzbereichs konstant ist, oder ob die Gaspedalstellung innerhalb eines vorgegebenen Pedal-Toleranzbereichs konstant ist
- b) Übernehmen der Fahrgeschwindigkeit als Sollgeschwindigkeit der Geschwindigkeitsregelung, wenn das Ergebnis von Schritt a) positiv ist und die Gaspedalstellung verringert wird, und
- c) Einrasten der Geschwindigkeitsregelung auf die Sollgeschwindigkeit.

[0009] Vorzugsweise wird das positive Ergebnis des Schritts b) durch ein optisches, akustisches und/oder haptisches Signal angezeigt.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der vorgegebene Geschwindigkeits-Toleranzbereich eine Funktion der Fahrgeschwindigkeit, wobei der vorgegebene Geschwindigkeits-Toleranzbereich vorzugsweise durch eine Abweichung von kleiner oder gleich 10 km/h von der Fahrgeschwindigkeit, insbesondere durch eine Abweichung von kleiner oder gleich 5 km/h von der Fahrgeschwindigkeit definiert ist. Wird die Pedalstellung als Indikator verwendet, so ist vorzugsweise der Pedal-Toleranzbereich kleiner oder gleich 3%. Dabei bedeutet eine Gaspedalstellung von 0% Leerlauf und eine Stellung von 100% Vollgas.

[0011] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Einstellen eines Soll-Folgeabstandes eines aktivierten automatischen Abstandsregelung aufweisenden Kraftfahrzeugs zu einem vorausfahrenden Zielfahrzeug weist die folgenden Schritte auf:

- a) Bestimmen, ob über einen vorgegebenen Zeitraum der Folgeabstand des Kraftfahrzeugs zu dem Zielfahrzeug innerhalb eines vorgegebenen Abstands-Toleranzbereichs konstant ist,
- b) Übernehmen des Folgeabstandes als Soll-Folgeabstand der Abstandsregelungsanlage, wenn das Ergebnis von Schritt a) positiv ist und die Gaspedalstellung verringert wird, und
- c) Einrasten der Abstandsregelung auf den Soll-Abstand.

[0012] Vorzugsweise wird das positive Ergebnis des Schritts b) durch ein optisches, akustisches und/oder haptisches Signal angezeigt.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der vorgegebene Abstands-Toleranzbereich eine Funktion der Fahrgeschwindigkeit ist, wobei insbesondere der Toleranzbereich durch einen Abstandswert von kleiner oder gleich 20 Meter definiert ist, d.h. eine Schwankungsbreite von 20m bezüglich des gemessenen Folgeabstandes.

[0014] Ferner kann das Einrasten der Geschwindigkeitsregelung bzw. der Abstandsregelung auf die Sollgeschwindigkeit bzw. den Soll-Abstand optisch und/oder akustisch und/oder haptisch dem Fahrer

angezeigt werden.

[0015] Da bei Stadtverkehr eine automatische Geschwindigkeitsregelung bzw. Abstandsregelung wenig Sinn macht, wird vorzugsweise die Abstandsregelung und die Geschwindigkeitsregelung erst oberhalb einer Fahrgeschwindigkeit von größer als 60 km/h aktiviert ist.

[0016] Der vorgegebene Zeitraum, innerhalb dem die Geschwindigkeit bzw. der Abstand zum Zielfahrzeug konstant sein muß, ist vorzugsweise kleiner oder gleich 60 Sekunden, insbesondere kleiner oder gleich 10 Sekunden.

[0017] Das Einrasten der Geschwindigkeitsregelung bzw. der Abstandsregelung auf eine Sollgeschwindigkeit bzw. einen Soll-Folgeabstand wird vorzugsweise aufgehoben, wenn der Fahrer die Bremse betätigt oder das Gaspedal bis zum Anschlag durchdrückt.

[0018] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Bedienung einer automatischen Geschwindigkeitsregelung und/oder einer automatischen Abstandsregelung eines Kraftfahrzeugs unter Verwendung des vorangegangenen Verfahrens umfaßt ein Mittel zur Bestimmung der Konstanz der Fahrgeschwindigkeit innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs über einen vorgegebenen Zeitraum und/oder ein Mittel zur Bestimmung der Konstanz eines Folgeabstandes innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs über einen vorgegebenen Zeitraum aufweist.

[0019] Ferner weist die Vorrichtung ein Bedienelement zur Aktivierung und Deaktivierung der automatischen Geschwindigkeitsregelung und der automatischen Abstandsregelung auf. Insbesondere sind die automatische Geschwindigkeitsregelung und die automatische Abstandsregelung Bestandteil eines Fahrerassistenzsystems.

[0020] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend anhand der einzigen Zeichnung erläutert, die schematisch ein Fahrerassistenzsystem zeigt.

[0021] Die **Fig. 1** zeigt in schematischer Darstellung eine erfindungsgemäße Vorrichtung eines Fahrerassistenzsystems, das eine automatische Distanzregelung 2 und eine automatische Geschwindigkeitsregelung 3 umfaßt.

[0022] Ferner ist ein Sensor 4 dargestellt, der eine Abstandsmessung zu einem Zielfahrzeug (nicht dargestellt) vornimmt. Die Meßwerte gelangen in eine Auswerteeinheit 5, die den Abstand berechnet. In einem Vergleich 6 wird über eine vorbestimmte Zeit T ermittelt, ob der gemessene Abstand innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs konstant ist, d.h. der aktuelle Abstand des Fahrzeugs zu dem Zielfahrzeug darf nur innerhalb vorgegebener Grenzen schwanken. Das Ergebnis des Vergleichers 6 wird der automatischen Distanzregelung 2 zugeführt. Weitere Eingangssignale in das Fahrerassistenzsystem 1 sind die Signale eines Ein/Ausschalters 8, mit dem das System 1 aktiviert bzw. deaktiviert wird, das Bremssignal des Bremswertgebers 9 sowie das Pe-

dalstellungssignal des Gaspedalstellungsgebers 10. Ist das Ergebnis des Vergleichers 6 für den vorgegebenen Zeitraum T positiv, d.h. der Abstand ist sozusagen konstant, so gibt die automatische Distanzregelung ein entsprechendes Regelsignal SD ab, falls der Ein/Ausschalter 8 eingeschaltet ist und der Gaspedalstellungsgeber 10 eine Verringerung der Auslenkung des Gaspedals feststellt, d.h. der Fahrer den Fuß vom Gas nimmt. Unter den genannten Bedingungen rastet die automatische Distanzregelung auf die vom Fahrer gewählte Distanz ein. Zur Anzeige des positiven Ergebnis des Vergleichers 6 dient eine Anzeige 11. Ferner wird der eingerastete Zustand durch eine Anzeige 12 angezeigt.

[0023] Es wird daher der Abstand zum Vordermann über das Gas und die Bremse eingestellt, wenn das System im aktiven Zustand ist. Der Fahrer fährt im gewünschten Abstand hinter dem Zielfahrzeug her und wenn die Anzeige anzeigt, daß der Abstand über einen vorgegebenen Zeitraum innerhalb des Toleranzbereichs konstant war, nimmt der Fahrer den Fuß vom Gas und das System rastet auf den Abstand ein. Das Fahrzeug folgt dann im gewählten Abstand dem vorausfahrenden Fahrzeug. Sollte der Abstand durch den Fahrer zu gering gewählt worden sein, so stellt das System automatisch einen größeren, sicheren Abstand ein. Als Sensoren 4 zur Distanzmessung kommen Radar, Laser oder Bildverarbeitung in Frage.

[0024] Zur automatischen Geschwindigkeitsregelung wird die Fahrzeuggeschwindigkeit V in einen Vergleich 7 eingegeben. Der Vergleich 7 ermittelt, ob für einen vorgegebenen Zeitraum T die Geschwindigkeit innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs konstant ist, d.h. die Geschwindigkeitsschwankungen innerhalb eines vorgegebenen Bereichs liegen. Das Ergebnis wird in die automatische Geschwindigkeitsregelung 3 gegeben. Ist das Ergebnis des Vergleichers 7 für den vorgegebenen Zeitraum T positiv, d.h. der Abstand ist innerhalb der vorgegebenen Toleranzgrenzen konstant, so gibt die automatische Geschwindigkeitsregelung 3 ein entsprechendes Regelsignal SV ab, falls der Ein/Ausschalter 8 eingeschaltet ist und der Gaspedalstellungsgeber 10 eine Verringerung der Auslenkung des Gaspedals feststellt, d.h. der Fahrer den Fuß vom Gas nimmt. Unter den genannten Bedingungen rastet die automatische Geschwindigkeitsregelung 3 auf die vom Fahrer gewählte Geschwindigkeit ein. Zur Anzeige des positiven Ergebnis des Vergleichers 7 dient die Anzeige 11. Ferner wird der eingerastete Zustand durch die Anzeige 12 angezeigt. Die beiden Anzeigen 11, 12 können entsprechend unterteilt sein, so daß der Fahrer die jeweilige Regelung den Anzeigen entnehmen kann.

[0025] Auch hier wird die gewünschte Geschwindigkeit vom Fahrer über das Gaspedal eingestellt und hält dies Geschwindigkeit für den vorgegebenen Zeitraum T konstant. Wenn er den Fuß vom Gas nimmt, fährt das Fahrzeug mit der eingestellten Geschwin-

digkeit weiter. Bei Auffahrt auf ein langsames vor-
ausfahrendes Fahrzeug wird automatisch die Ge-
schwindigkeit angepaßt.

[0026] Zur Einstellung einer neuen, anderen Ge-
schwindigkeit wird einfach erneut das Gas bzw.
Bremsen/Gas verwendet.

[0027] Im Vergleich zu herkömmlichen System wird
so eine deutlich einfachere Bedienbarkeit erreicht.

Bezugszeichenliste

1	Fahrerassistenzsystem
2	automatische Distanzregelung
3	automatische Geschwindigkeitsregelung
4	Abstandssensor
5	Abstandsregelungsberechnung
6	Vergleicher
7	Vergleicher
8	Ein/Aus-Schalter
9	Bremssignal
10	Gaspedalstellungsgeber
11	Anzeige
12	Anzeige
V	Fahrzeuggeschwindigkeit
SD	Distanzregelsignal
SV	Geschwindigkeitsregelsignal

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einstellen einer Sollgeschwin-
digkeit eines eine automatische Geschwindigkeitsre-
gelung aufweisenden Kraftfahrzeugs, wobei die Ge-
schwindigkeitsregelung aktiviert ist, gekennzeichnet
durch die Schritte:

a) Bestimmen, ob über einen vorgegebenen Zeit-
raum T die Fahrgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs
innerhalb eines vorgegebenen Geschwindigkeits-To-
leranzbereichs konstant ist, oder ob die Gaspedal-
stellung innerhalb eines vorgegebenen Pedal-Tole-
ranzbereichs konstant ist

b) Übernehmen der Fahrgeschwindigkeit als Sollge-
schwindigkeit der Geschwindigkeitsregelung, wenn
das Ergebnis von Schritt a) positiv ist und die Gaspe-
dalstellung verringert wird, und

c) Einrasten der Geschwindigkeitsregelung auf die
Sollgeschwindigkeit.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das positive Ergebnis des Schritts b)
durch ein optisches, akustisches und/oder hapti-
sches Signal angezeigt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, daß der vorgegebene Geschwindig-
keits-Toleranzbereich eine Funktion der Fahrge-
schwindigkeit ist.

4. Verfahren nach einem der vorangegangenen
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der vorge-
gebene Geschwindigkeits-Toleranzbereich durch

eine Abweichung von kleiner oder gleich 10 km/h von
der Fahrgeschwindigkeit, insbesondere kleiner oder
gleich 5 km/h von der Fahrgeschwindigkeit definiert
ist.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, daß der Pedal-Toleranzbereich klei-
ner oder gleich 3% ist.

6. Verfahren zum Einstellen eines Soll-Folgeab-
standes eines eine automatische Abstandsregelung
aufweisenden Kraftfahrzeugs zu einem vorausfah-
renden Zielfahrzeug, wobei die Abstandsregelung
sich im aktivierten Zustand befindet, gekennzeichnet
durch die Schritte:

a) Bestimmen, ob über einen vorgegebenen Zeit-
raum T der Folgeabstand des Kraftfahrzeugs inner-
halb eines vorgegebenen Abstands-Toleranzbe-
reichs konstant ist,

b) Übernehmen des Folgeabstandes als Soll-Folge-
abstand der Abstandsregelungsanlage, wenn das Er-
gebnis von Schritt a) positiv ist und die Gaspedalstel-
lung verringert wird, und

c) Einrasten der Abstandsregelung auf den Soll-Ab-
stand.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das positive Ergebnis des Schritts b)
durch ein optisches, akustisches und/oder hapti-
sches Signal angezeigt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch
gekennzeichnet, daß der vorgegebene Abstandswert
eine Funktion der Fahrgeschwindigkeit ist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß der vorgegebene Ab-
standswert kleiner oder gleich 20 Meter ist.

10. Verfahren nach einem der vorangegangenen
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ein-
rasten der Geschwindigkeitsregelung bzw. der Ab-
standsregelung auf die Sollgeschwindigkeit bzw. den
Soll-Abstand optisch und/oder akustisch und/oder
haptisch dem Fahrer angezeigt wird.

11. Verfahren nach einem der vorangegangenen
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ab-
standsregelung und die Geschwindigkeitsregelung
erst oberhalb einer Fahrgeschwindigkeit von größer
als 60 km/h aktivierbar ist.

12. Verfahren nach einem der vorangegangenen
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der vorge-
gebene Zeitraum kleiner oder gleich 60 Sekunden
beträgt.

13. Verfahren nach einem der vorangegangenen
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ein-
rasten auf eine Sollgeschwindigkeit bzw. einen

Soll-Folgeabstand aufgehoben wird, wenn der Fahrer die Bremse oder das Gaspedal bis zum Anschlag betätigt.

14. Vorrichtung zur Bedienung einer automatischen Geschwindigkeitsregelung (3) und/oder einer automatischen Abstandsregelung (2) eines Kraftfahrzeugs unter Verwendung der Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung ein Mittel (7) zur Bestimmung der Konstanz der Fahrgeschwindigkeit innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs über einen vorgegebenen Zeitraum und/oder ein Mittel (6) zur Bestimmung der Konstanz eines Folgeabstandes innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs über einen vorgegebenen Zeitraum aufweist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung ein Bedienelement (8) zur Aktivierung und Deaktivierung der automatischen Geschwindigkeitsregelung und der automatischen Abstandsregelung aufweist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die automatische Geschwindigkeitsregelung und die automatische Abstandsregelung in einem Fahrerassistenzsystem (1) angeordnet sind.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

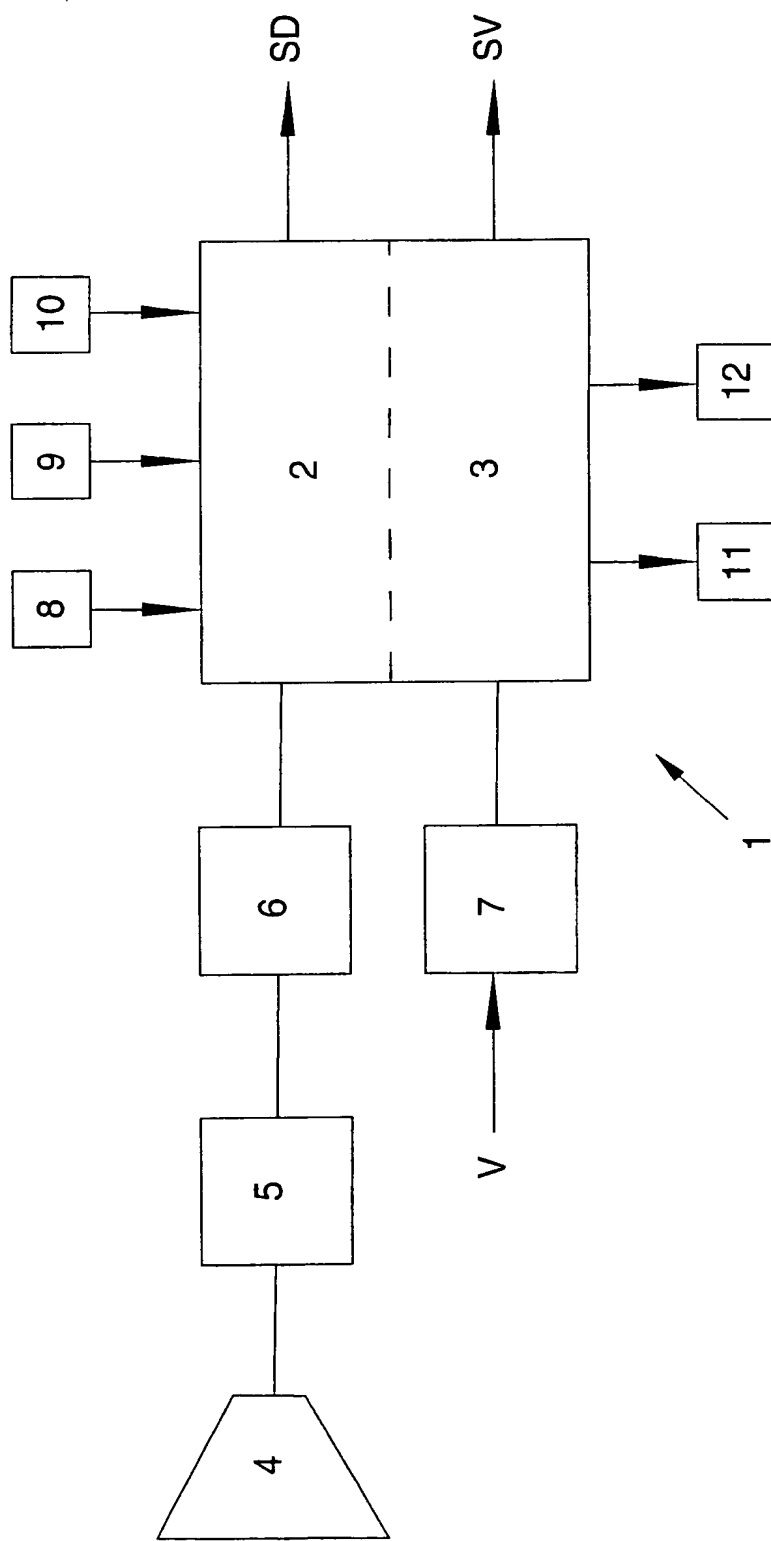


FIG. 1